

Avaliação da atividade antibacteriana do extrato de *Caesalpinia ferrea* Martius e desenvolvimento de uma formulação fitocosmética

Letícia Silva MAGALHÃES¹, leticia_magalhaes876@hotmail.com; Cássia Guerra PUSSENTE¹; Lais Rodrigues de AZEVEDO¹; Juliana Maria R. S. CRESPO²

1. Acadêmica do Curso de Bacharelado em Farmácia pela Faculdade de Minas (FAMINAS), Muriaé (MG).
2. Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa (MG); professora na FAMINAS, Muriaé (MG).

Artigo protocolado em 05 maio 2014 e aprovado em 27 ago. 2015.

RESUMO: Este trabalho avaliou a atividade antibacteriana do extrato glicólico da *Caesalpinia ferrea* Martius sobre as estirpes bacterianas *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, realizou a caracterização fitoquímica e avaliou a manutenção da atividade antimicrobiana do extrato num produto fitocosmético. Na triagem fitoquímica foram evidenciadas saponinas, ácidos orgânicos, açúcares redutores, esteróides e triterpenóides, fenóis e taninos. A atividade antimicrobiana foi comprovada contra *S. aureus* e inexistente contra *E. coli*. A concentração efetiva para o produto formulado é a de 3%.

Palavras-chave: *Caesalpinia ferrea* Martius, pau-ferro, atividade antibacteriana, fitocosméticos.

ABSTRACT: Evaluation of the antibacterial activity of *Caesalpinia ferrea* Martius extract and the development of a phytocosmetic formulation. This study evaluated the antibacterial activity of glycolic extract of *Caesalpinia ferrea* Martius on the *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacterial strains, a phytochemical characterization was conducted and it evaluated the maintenance of antimicrobial extract activity in a phyto-cosmetic product. In a phytochemical screening were found saponins, organic acids, reducing sugars, steroids and triterpenoids, phenols and tannins. The antimicrobial activity was proven in *S. aureus* and it was absent in *E. coli*. The effective concentration for the formulated product is of 3%.

Keywords: *Caesalpinia ferrea* Martius, ironwood, antibacterial activity, phytocosmetic.

Introdução

A utilização de plantas medicinais bem como o conhecimento sobre suas ações e funções é transmitida de geração em geração de forma empírica, constituindo-se uma prática comum no país (SILVA et al., 2010). Segundo a Organização Mundial de Saúde, 80% da população mundial utiliza extratos de plantas medicinais e seus princípios ativos como principal fonte terapêutica (SILVA et al., 2010).

Além da tradição histórica de utilização de plantas medicinais e do baixo custo, um dos principais motivos que levam a esse grande percentual de utilização de produtos vegetais está na crença de que os extratos naturais não causam efeitos colaterais (FRANCISCO et al., 2010). No entanto, sabe-se que fitoterápicos e até mesmo extratos vegetais puros, podem causar efeitos colaterais e que também possuem contraindicações, sendo necessário comprovar a qualidade e segurança destes produtos e o estabelecimento de padrões de tratamento (FRANCISCO et al., 2010).

A exploração do conhecimento popular empírico por meio da pesquisa científica e a comercialização de plantas medicinais tem sido alavancada por um conjunto de fatores, entre eles a crescente demanda da indústria por novas fontes naturais de medicamentos (SILVA et al., 2010). Pode-se citar a resistência bacteriana, que tem se tornado um dos maiores problemas de saúde pública mundial, um dos fatores que sustentam o crescimento desta área de pesquisa (SANTOS, 2004).

Substâncias naturais isoladas podem servir como protótipo para o desenvolvimento de novos fármacos e a pesquisa nesta área fornece subsídios para o uso racional dos produtos nativos, além da descoberta e elaboração de novos fitoterápicos e fármacos com ação antibacteriana (FRASSON et al., 2003; FABRI; COSTA 2012).

Outra área na qual nota-se uma tendência crescente na utilização de produtos naturais é a cosmetologia, que busca o desenvolvimento desses produtos, explorando de forma racional a exuberante biodiversidade brasileira (IHA et al., 2008). A fitocosmética é o ramo da cosmetologia que se dedica ao estudo da ação e a aplicação de princípios ativos vegetais em proveito da higiene, da estética e da manutenção e correção do estado sadio da pele e cabelos (BORGES et al., 2013). Um fitocosmético pode ser definido então como um produto cosmético de origem vegetal, seja um extrato, um óleo fixo ou essencial, em que a ação define o fim para o qual o produto será utilizado (CRESPO, 2012).

Produtos de higiene com atividade antimicrobiana são de fundamental importância para a minimização das doenças transmitidas por alimentos e na prevenção das infecções hospitalares (WELKER et al., 2010; BORGES et al., 2008). Ações preventivas simples, como a antissepsia correta das mãos, podem ser tomadas para evitar doenças transmitidas por alimentos, uma vez que o problema está vinculado a hábitos higiênicos pessoais inadequados (ALVES; UENO, 2010). Da mesma forma, a antissepsia eficaz das mãos pode ajudar a controlar as infecções no âmbito hospitalar (SANTOS, 2004).

No entanto, mesmo com o crescente interesse da indústria por produtos de origem vegetal, ainda há muito a se pesquisar sobre a imensa flora brasileira para o desenvolvimento seguro e descoberta de produtos inovadores e eficazes, sejam eles fitoterápicos, fitocosméticos, agentes antimicrobianos ou o isolamento de novas substâncias que têm potencial para serem utilizadas como protótipos (FRASSON et al., 2003).

A *Caesalpinia ferrea* Martius, cujo nome popular é pau-ferro ou jucá, é uma árvore leguminosa nativa do Brasil, com grande ocorrência no Norte e Nordeste (OLIVEIRA et al., 2010). A família das *Leguminosae* a qual pertence, é uma das maiores famílias dentre as dicotiledôneas com cerca de 650 gêneros, que reúnem mais de dezoito mil espécies e a sua subfamília *Caesalpinioideae* consiste de aproximadamente 150 gêneros e 2200 espécies, distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais (CAVALHEIRO et al., 2009).

Caesalpinia ferrea Martius tem sido utilizada para vários fins como o tratamento de afecções bronco-pulmonares, diabetes, reumatismo, câncer, distúrbios gastrintestinais, diarreia, inflamações, infecções e dor (OLIVEIRA et al., 2010).

I – Material e métodos

O objetivo deste trabalho é avaliar a atividade antibacteriana do extrato glicólico da *Caesalpinia ferrea* Martius sobre as estirpes bacterianas Gram negativa *Escherichia coli* e Gram positiva *Staphylococcus aureus*, realizar a caracterização fitoquímica dos bioativos da planta através da análise farmacognóstica do extrato e avaliar a manutenção da atividade antimicrobiana do extrato num produto fitocosmético formulado – sabonete líquido com extrato glicólico de *Caesalpinia ferrea* Martius.

As análises apresentadas neste trabalho foram realizadas nos laboratórios do departamento de Farmácia da FAMINAS (Faculdade de Minas), em Muriaé, MG.

Os testes foram feitos com extratos de folhas da *Caesalpinia ferrea* Martius, colhidas neste município. Não há estudos que demonstrem que a época de colheita das folhas da planta em questão interfira na quantidade de seus constituintes ativos.

1.1 – Triagem fitoquímica: avaliação farmacognóstica do extrato de *Caesalpinia ferrea* Martius

O método utilizado para pesquisa dos metabólitos secundários é o proposto por Simões e colaboradores (2004). São preparados um extrato aquoso e outro alcoólico pelo seguinte processo: pesa-se 10 g das folhas trituradas de *Caesalpinia ferrea* Martius para ambos os líquidos extratores e adiciona-se 100 mL de cada líquido extrator para obtenção dos dois extratos requeridos. A mistura fica sob maceração durante 7 dias em recipiente de vidro fechado e, ao término desse prazo, filtra-se com gaze e em seguida com papel filtro, recolhendo-se o filtrado. Em seguida, realiza-se o aquecimento para a evaporação do líquido e obtenção do resíduo sólido. Este resíduo restante é o utilizado para o teste fitoquímico que tem a finalidade de pesquisar metabólitos secundários da planta (SIMÕES et al., 2004).

Os metabólitos secundários pesquisados no teste fitoquímico realizado foram: saponinas, ácidos orgânicos, açúcares redutores, alcaloides, proteínas e aminoácidos, fenóis e taninos, polissacarídeos, glicosídeos cardíacos e derivados da cumarina (MACHADO et al., 2011; BARBOSA, 2001; RIBEIRO, 2008). O método para pesquisa de cada um desses constituintes é o descrito por Simões e colaboradores (2004).

1.2 – Preparação do extrato glicólico de *Caesalpinia ferrea* Martius

As folhas frescas colhidas *Caesalpinia ferrea* Martius foram submetidas a lavagem com água corrente. Em seguida o material foi seco a temperatura ambiente sobre bancadas previamente limpas revestidas com papel absorvente. Para obtenção do extrato glicólico, foi utilizado o “Processo B”, para a obtenção de extratos fluidos, da Farmacopéia Brasileira 5ª Ed., por meio da maceração onde o líquido extrator (solução aquosa de propilenoglicol 80%) permanece em contato com o material vegetal rasurado por 48h, sendo este processo realizado em recipiente fechado. Em seguida o sistema foi filtrado com o intuito de separar o extrato do resíduo final (FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 2010; ISAAC et al., 2008). A utilização da solução de propilenoglicol a 80% em água é proposta por Ardison e colaboradores 2002 por possibilitar a obtenção de extratos mais ricos em polifenóis e taninos.

1.3 – Avaliação da atividade antimicrobiana do extrato glicólico de *Caesalpinia ferrea* Martius e do produto contendo o referido extrato

A atividade antimicrobiana foi verificada *in vitro*, pelo método da inibição da multiplicação microbiana por difusão em Agar de acordo com a metodologia descrita pelo Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI, 2003), com modificações (CRESPO, 2012).

O extrato foi submetido às estirpes bacterianas Gram-positiva *S. aureus* ATCC 6538 e Gram-negativa *E. coli* ATCC 11229.

As estirpes testadas foram padronizadas pela turvação equivalente ao tubo 0,5 da escala de McFarland em solução fisiológica, correspondente a uma concentração de aproximadamente 10^8 UFC/mL (FERNANDES, 2010; CRESPO, 2012).

A inoculação dos microrganismos foi realizada na placa contendo o Agar Müller-Hinton onde foram perfurados poços, com moldes de plástico previamente cortados e autoclavados a 121 °C por 15 min, nos quais foram adicionados 30 µL do extrato.

As placas inoculadas foram incubadas a 37 °C, por 24 a 48 horas e os diâmetros dos halos de inibição formados foram medidos em centímetros, utilizando-se uma régua milimetrada. O presente teste foi realizado com três repetições, em triplicata, utilizando-se como controle positivo uma solução de Irgasan 1 % (CRESPO, 2012).

A mesma metodologia foi aplicada na avaliação da atividade antibacteriana do sabonete líquido contendo como princípio ativo o extrato glicólico de *Caesalpinia ferrea* Martius nas concentrações de 3 %, 5 % e 10 %. Utilizou-se como controle negativo o sabonete líquido desenvolvido sem a adição de qualquer outro componente.

1.4 – Desenvolvimento do sabonete líquido perolado

A preparação do sabonete líquido utilizado nesta pesquisa segue a técnica descrita na Farmacopeia Brasileira (2010), 5ª edição. A Tabela 1 apresenta as matérias-primas utilizadas com suas respectivas concentrações e funções.

Após serem efetuados os cálculos para a preparação de 300 mL de sabonete líquido perolado, realizou-se a devida higienização da bancada, dos utensílios e equipamentos.

Procedeu-se, então, a manipulação do sabonete líquido perolado: em um becker foram colocados o propilparabeno e o metilparabeno com uma pequena quantidade de

TABELA 1 Matérias-primas utilizadas no sabonete líquido e suas respectivas concentrações e funções

Matéria-prima	Concentração	Função
Lauril éter sulfato de sódio	10%	Tensoativo aniônico
Lauril éter sulfosuccinato de sódio	20%	Tensoativo aniônico
Dietanolamina de ácido graxo de coco	2%	Tensoativo não-iônico/espessante
Base perolada	5%	Base
Metilparabeno	0,15%	Conservante
Propilparabeno	0,05%	Conservante
Propilenoglicol	2%	Doador de viscosidade
Solução de NaCl 10%	10%	Espessante
EDTA dissódico	0,1%	Agente sequestrante/quelante
Água	qsp.	Veículo

água aquecida a 90 °C para facilitar sua dissolução. Mediu-se em beakers individuais o lauril éter sulfato de sódio e o lauril éter sulfosuccinato de sódio e em seguida juntou-se as duas substâncias e homogeneizou-se. Acrescentou-se à mistura a dietanolamina de ácido graxo de coco previamente pesada, um pouco de água e fez-se a homogeneização. Em seguida incorporou-se, sempre com homogeneização, o propilenoglicol e a base perolada à mistura. Dissolveu-se o EDTA em quantidade suficiente de água e incorporou-se aos outros componentes da formulação. Completou-se o volume com água em quantidade suficiente e mediu-se o pH que deve estar entre 6,5 e 7,0. Foram adicionados os conservantes solubilizados e a solução de NaCl a 10% homogeneizando.

1.5 – Análise estatística

Para realização da análise estatística, utilizou-se o Teste F de variância para avaliar as diferenças entre as médias dos halos obtidos e o teste de comparações múltiplas, Teste de Tukey com nível de 5% de probabilidade, para avaliação da magnitude dos resultados obtidos com o Teste F com a finalidade de averiguar a eficiência do produto e do extrato.

Foram analisadas a média dos halos em centímetros do extrato de *Caesalpinia ferrea* Martius, a média obtida do padrão escolhido de Irgasan a 1 %, que é uma solução comprovadamente antisséptica e as médias dos halos obtidos das concentrações de 3 %, 5 % e 10 % do sabonete líquido desenvolvido com o extrato da planta em pesquisa.

Os resultados da análise estatística estão apresentados nas Tabelas 2 e 3. A análise dos resultados foi baseada na comparação dos resultados do extrato de *Caesalpinia ferrea* Martius com o padrão Irgasan 1 % e comparação entre as três referidas concentrações testadas.

TABELA 2 Análise de variância para a variável tamanho do halo (em cm) de *Staphylococcus aureus* após contato com extrato e produtos, significativo pelo teste F

Causas de variação	GL	Soma dos quadrados	Quadrados médios	F calculado
Tratamentos	4	34.6938	8.6734	229.7125
Resíduos	40	1.5103	= 0.0378	
Total	44	36.2041		

TABELA 3 Comparações entre médias de tamanho do halo (em cm) do padrão, do extrato e produto em diferentes concentrações contra a bactéria *Staphylococcus aureus*

Tratamento	Médias	Resultado
Padrão	3.00	A
Extrato	0,97	B
Produto a 10%	0,852	BC
Produto a 5%	0,81	BC
Produto a 3%	0,647	C

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

II – Resultados e discussão

2.1 – Análise da triagem fitoquímica

Na triagem fitoquímica realizada, foram evidenciados os seguintes metabólitos: saponinas, ácidos orgânicos, açúcares redutores, esteróides e triterpenóides, fenóis e taninos. Segundo Migliato e colaboradores (2009), a presença de substâncias fenólicas e taninos está relacionada às propriedades secante, anti-inflamatória e cicatrizante. Djipa e colaboradores (2002) associam a atividade antimicrobiana aos taninos. Da mesma forma, os ácidos orgânicos possuem poder bacteriostático e bactericida *in vitro*, desde que as moléculas ácidas encontrem-se ionizadas e que haja contato com a bactéria por tempo adequado (GARCIA et al., 2000).

Atividade antibacteriana está relacionada também a triterpenos e esteroides, acreditando-se que estejam envolvidos na ruptura de compostos lipofílicos das membranas microbianas, mas estudos mais aprofundados ainda devem ser realizados (FABRI; COSTA, 2012).

Carvalho e colaboradores (1996) e Lima e colaboradores (2012) indicam propriedades anti-inflamatórias e analgésicas em função dos metabólitos secundários desta mesma leguminosa.

Façanha e colaboradores (2012) demonstraram em seu estudo de triagem fitoquímica a presença de taninos, esteróides e triterpenóides, açúcares redutores e saponinas nas folhas de *Caesalpinia ferrea* Martius. Gonzales e colaboradores (2004) relatam também em sua pesquisa a presença de saponinas, taninos, esteroides e compostos fenólicos na referida planta.

2.2 – Avaliação da atividade antimicrobiana do extrato glicólico de *Caesalpinia ferrea* Martius e do produto contendo o referido extrato

A avaliação da atividade antibacteriana do extrato glicólico da *Caesalpinia ferrea* Martius demonstrou nitidamente atividade desse extrato contra *S. aureus* e ausência de atividade contra *E. coli* no teste *in vitro* de inibição da multiplicação microbiana por difusão em Agar.

A média dos halos obtidos com o extrato glicólico de *Caesalpinia ferrea* Martius contra a estirpe bacteriana *S. aureus* e com o padrão Irgasan a 1% foram de 0,97 cm e 3 cm respectivamente como mostra a Tabela 3. A análise estatística demonstrada nas Tabelas 2 e 3, apresentou diferença significativa entre o extrato da referida planta e o padrão de Irgasan a 1%. No entanto, de acordo com Esmerino e colaboradores 2004, os halos evidenciados e determinados por milímetros são diretamente proporcional à ação do antimicrobiano. Desta forma a atividade antibacteriana eficiente contra a bactéria *S. aureus* não pode ser anulada, uma vez que houve a formação de halo de inibição.

A atividade antibacteriana deste extrato parece ter relação com o sinergismo dos metabólitos secundários encontrados na análise fitoquímica, entre eles, especialmente fenóis e taninos (CRESPO, 2012)

Djpa e colaboradores (2002) realizaram testes *in vivo* com extrato aquoso e acetônico da casca do *Syzygium jambos*, que demonstraram atividade antimicrobiana especialmente contra Gram-positivas e após a eliminação do tanino do extrato, este se apresentou inativo frente as bactérias testadas na pesquisa.

Estudos similares comprovam os resultados de atividade antibacteriana encontrados nesta pesquisa. Lima e colaboradores (1997) e Ximenes (2004) relatam em suas publicações

a atividade antibacteriana e antifúngica para a *Caesalpinia ferrea* Martius. Em seu estudo *in vitro* com extratos dos frutos de *Caesalpinia ferrea* Martius, Thomaz (2010), constatou atividade antibacteriana com formação de halos consideráveis para as bactérias *S. Aureus*, *Klebsiella sp.*, *Bacillus sp.*, *Streptococcus sp.* e *Corynebacterium sp.*. Soares e colaboradores (2006), constataram atividade antibacteriana para tintura de *Caesalpinia ferrea* Martius para as linhagens das bactérias *S. aureus*, *S. mutans*, *S. sobrinus*, *S. mitis*, *S. sanguis* e *L. casei*.

Os resultados encontrados na análise realizada para o produto demonstraram evidente atividade antimicrobiana do produto desenvolvido contendo o extrato glicólico de *Caesalpinia ferrea* Martius contra a bactéria *S. aureus* e ausência de atividade contra *E. coli* no teste *in vitro* de inibição da multiplicação microbiana por difusão em Agar.

A média obtida dos halos formados nas placas de *S. aureus* para o sabonete líquido contendo extrato de *Caesalpinia ferrea* Martius nas concentrações de 3 %, 5 % e 10 % são respectivamente 0,647cm, 0,81cm e 0,852cm (Tabela 3). De acordo com os resultados obtidos na análise estatística (Tabelas 2 e 3), quando se compara as três concentrações do produto testado conclui-se que não houve diferença estatística entre as três concentrações testadas o que leva a escolha da concentração a 3 % para possível utilização, uma vez que esta possui a mesma atividade farmacológica que as concentrações a 5 % e 10 % com uma concentração de extrato menor, o que leva a redução do custo do produto sem perda da sua eficiência.

Thomaz (2010) verificou em seu estudo que os melhores resultados de atividade antimicrobiana foram contra a bactéria gram-positiva *S. Aureus*. Relata ainda em seu estudo que o extrato alcoólico dos frutos de *Caesalpinia ferrea* Martius é eficaz contra as bactérias causadoras da mastite bovina (THOMAZ, 2010). Oliveira (2010) em sua pesquisa *in vivo* com caprinos constatou a eficácia da pomada desenvolvida com extrato de *Caesalpinia ferrea* Martius na cicatrização das lesões desses animais, inibindo tanto o crescimento da bactéria *S. aureus* nas lesões como os sinais sugestivos de infecção como secreção e presença de pus. Outras atividades já foram relacionadas à espécie da referida planta como celulásica, amilásica, anticoagulante e larvicida contra *A. Aegypti* (OLIVEIRA, 2010).

A estirpe bacteriana *S. aureus* tem uma ampla distribuição no meio ambiente, sendo encontrada no ar, nos alimentos, nas fezes e na mucosa das fossas nasais de homens e animais, muitas vezes sem a presença de sintomas de uma infecção (CASTRO, 1984). Iaria (1981) relata em seu estudo as taxas em média de portadores assintomáticos de *S. aureus* sendo entre 30 % e 60 % portadores nasais, na garganta entre 4 % e 64 % e nas mãos a taxa fica entre 40 % e 47 %. No entanto todas as cepas podem ocasionar infecções que vão variar de acordo com a virulência do microrganismo, podendo ser responsável por pequenas lesões na pele a septicemia grave (CASTRO, 1984).

Atualmente a preocupação maior gira em torno das infecções hospitalares e intoxicações alimentares envolvendo a *S. aureus*. Omoie (2005) apud Borges (2008), afirma que dentre as espécies coagulase positivas, a *S. aureus* é a principal causadora de intoxicação alimentar, em função da maioria de suas cepas serem produtoras de enterotoxinas. Borges (2008) relata que a infecção esfafilocócica é a principal responsável pelas intoxicações alimentares de origem bacteriana. Afirma ainda que a maioria das infecções por esta espécie esta relacionada a produtos lácteos, principalmente queijos (BORGES, 2008). Em seu estudo onde foi realizada a pesquisa de *Staphylococcus sp.* e *Staphylococcus coagulase positiva* em leite cru, leite pasteurizado, coalho e queijo, constatou uma contaminação de 100 % no leite cru, níveis baixos na coalhada e leite pasteurizado e *Staphylococcus coagulase positiva*, com identificação de *S. aureus*, no queijo, indicando uma recontaminação e, conseqüentemente, uma falha nas boas práticas de fabricação (BORGES, 2008).

O *Staphylococcus aureus* também é uma problema no âmbito hospitalar, causando infecções hospitalares caracterizadas pela resistência bacteriana aos antibióticos, tornando-se um problema de saúde pública mundial principalmente com o surgimento do *S. aureus*

resistente a metilina (CASTILLO et al., 2012). Manfredini e colaboradores (2011) relatam em sua pesquisa que *S. aureus* resistente a metilina é responsável por 40 % a 70 % de todas as infecções estafilocócicas no mundo. A vancomicina é a droga que pode tratar efetivamente infecções causadas por *S. aureus* resistente à metilina, mas já foram isoladas cepas que se apresentam resistentes a este antibiótico (SANTOS, 2004; MANFREDINI et al., 2011).

Medidas simples, como a melhora das condições sanitárias e as práticas de higiene podem mudar estes casos de infecções hospitalares e intoxicações alimentares drasticamente, sendo uma das soluções mais prováveis desta condição (BORGES et al., 2008). De forma geral, o cuidado com a higiene ou medidas de assepsia, principalmente a lavagem das mãos, é de grande importância para o controle das infecções (SANTOS, 2004). Desta forma, justifica-se a procura e desenvolvimento de fórmulas e produtos com atividade antimicrobiana.

III – Considerações finais

Os resultados encontrados nesta pesquisa indicam atividade antibacteriana para *Caesalpinia ferrea* Martius e evidencia o potencial desta planta para o uso na terapêutica seja com o desenvolvimento de produtos fitoterápicos ou fitocosméticos. No entanto, estudos aprofundados sobre as propriedades desta planta devem ser realizados para que se trace o perfil de uso seguro e eficaz para a mesma, bem como estudos que comprovem a segurança e a estabilidade do produto formulado nesta pesquisa com o referido extrato.

A procura de fontes naturais, seja para desenvolvimento de fitocosméticos ou novos medicamentos, é crescente em razão do consumidor ter preferência em utilizar produtos menos agressivos de origem natural e conseqüentemente estar mais preocupado com a qualidade dos mesmos. Da mesma forma, a indústria farmacêutica têm aumentado suas pesquisas nesta área em função do grande potencial genética dos recursos naturais para o desenvolvimento de novas drogas para uso terapêutico.

Referências

ALVES, Mariana Gardin; UENO, Mariko. Restaurantes self-service: segurança e qualidade sanitária dos alimentos servidos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 4, ago. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732010000400008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 mar. 2014.

ARDISSON, L.; GODOY, J. S.; FERREIRA, L. A. M.; STEHMANN, J. R.; BRANDÃO, M. G. L. Preparação e caracterização de extratos glicólicos enriquecidos em taninos a partir das cascas de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Barbatimão). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 12, n. 1, p. 27-34, 2002.

BARBOSA, W. L. R. Manual para análise fitoquímica e cromatográfica de extratos vegetais. **Revista Científica da UFPA**, Belém, v. 4, p. 12-19, 2001.

BORGES, R. C. G.; GARVIL, M. P.; ROSA, G. A. A.. Produção de fotocossméticos e cultivo sustentável da biodiversidades no Brasil. **E-RAC: Reunião Anual de Ciências**, Centro Universitário do Triângulo (Unitri), v. 3, n. 1, 2013. Disponível em: <<http://www.computacao.unitri.edu.br/erac/index.php/e-rac/article/view/158/223>>. Acesso em: 5 fev. 2014.

BORGES, Maria de Fatima et al. Perfil de contaminação por *Staphylococcus* e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 5, ago. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000500037&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 05 mar. 2014.

CARVALHO, J. C. T. et al. Preliminary studies of analgesic and anti-inflammatory properties of *Caesalpinia ferrea* crude extract. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 53, p. 175-8, 1996.

CASTRO, Maria Marluce de Melo Vasconcelos; IARIA, Sebastião Timo. Staphylococcus aureus enterotoxigênico no vestíbulo nasal de manipuladores de alimentos em cozinhas de hospitais do município de João Pessoa, PB, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 18, n. 3, jun. 1984. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101984000300005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 26 Junho 2013.

CASTILLO, Juan S. et al. Mortality among critically ill patients with methicillin-resistant Staphylococcus aureus bacteremia: a multicenter cohort study in Colombia. **Revista Panamericana de Salud Publica**, Washington, v. 32, n. 5, nov. 2012. Disponível em: <http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892012001100004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 abr. 2014.

CAVALHEIRO, Mariana G. et al. Atividades biológicas e enzimáticas do extrato aquoso de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart., Leguminosae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 19, n. 2b, jun. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2009000400014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 24 jun. 2013

CLSI (Clinical and Laboratory Standart Institute). **Padronização dos testes de sensibilidade a antimicrobianos por disco-difusão**: norma aprovada. 8. ed. M2 – A8, v. 23, n. 1, 2003.

CRESPO, J. M. R. S. **Aplicação do extrato da *Allamanda cathartica* L., no desenvolvimento de formulação fitocossmética, para antissepsia das mãos de manipuladores de alimentos**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa (MG), 2012.

DJIPA, C. D.; DELMÉE, M.; LECLERCQ, J. Q. Atividade antimicrobiana do extrato das cascas de *Syzygium jambos* (L.) Alston (Myrtaceae). **Jornal de Etnofarmacologia**, v. 71, n. 1-2, p. 307-13, 2000.

ESMERINO, L. A.; PEREIRA, A. V.; SCHELESKY, M. E. Doseamento da potência da ciprofloxacina em comprimidos orais. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 86, n. 1, p. 17-20, 2005.

FABRI, Rodrigo Luiz; COSTA, Juliana Aparecida Batista Marques da. Perfil farmacognóstico e avaliação das atividades citotóxica a antibacteriana de *Bromelia antiacantha* Bertol. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 9, n. 2, p. 37-48, 2012. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/RE_F/article/viewFile/18427/11193>. Acesso em: 24 jun. 2013.

FARMACOPEIA BRASILEIRA. 5. ed. v. 1. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2010. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/hotsite/cd_farmacopeia/pdf/volume1.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2013.

FAÇANHA, Thayna Pereira et al. **Avaliação fenológica e screening fitoquímico de duas espécies da família Fabaceae**. SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA. 16. 16 e 17 de agosto de 2012, Embrapa Amazônia Oriental, Belém (PA). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/76618/1/Thayna.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2013.

FRANCISCO, Kleryson Martins Soares. Fitoterapia: uma opção para o tratamento odontológico. **Revista Saúde**, Universidade Guarulhos, v. 4, n. 1, 2010. Disponível em: <revistas.ung.br/index.php/saude/article/download/432/631>. Acesso em: 20 ago. 2013.

FRASSON, A. P. Z.; BITTENCOURT, C. F.; HEINZMANN, B. M.. Caracterização físico-química e biológica do caule de *Caesalpinia ferrea* Mart. **Revista Brasileira de Farmacognosia**,

Maringá, v. 13, n. 1, jun. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2003000100004 &lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 17 jun. 2013.

FERNANDES, P. E. **Novo método de síntese de nanopartículas de prata e avaliação de seu efeito antimicrobiano**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

GARCIA, R. G.; ARIKI, J.; MORAES, V. M. B.; KRONKA, S.N.; BORGES, S. A.; MURATA, L. S.; CAMPOS, V. A. Ação isolada ou combinada de ácidos orgânicos e promotor de crescimento em rações de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 2, n. 2, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516635X2000000200004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 dez. 2006.

GONZALES, F. G., BARROS, S. B. M. ; BACCHI E. M. Atividade antioxidante e perfil fitoquímico de *Caesalpinia ferrea* Mart. 2004. Anais IX SEMANA DA FARMACÊUTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 9., 2004, São Paulo. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 40, p. 79-7, 2004.

IARIA, Sebastião Timo. Staphylococcus aureus enterotoxigênico em doces cremosos vendidos em padarias e confeitarias do município de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 15, n. 3, jun. 1981. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101981000300008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 17 jun. 2013.

IHA, Silvia M. et al. Estudo fitoquímico de goiaba (*Psidium guajava* L.) com potencial antioxidante para o desenvolvimento de formulação fitocosmética. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 18, n. 3, set. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2008000300013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03 dez. 2013.

ISAAC, V. L. B.; CEFALI, L. C.; CHIARI, B. G.; SALGADO, H. R. N.; CORRÊA, M. A. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 29, n. 1, p. 81-96, 2008.

LIMA, E. C. et al. Atividade antifúngica de extratos obtidos de espécies de leguminoseae contra dermatófitos. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 1, n. 1/3, p. 53-6, 1997.

LIMA, Sandrine Maria A. et al. Anti-inflammatory and analgesic potential of *Caesalpinia ferrea*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 22, n. 1, fev. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2012000100025&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 abr. 2014.

MACHADO, A. A.; NAKASHIMA T.; SILVA W. A.; KRÜGER E. R. Contribuição ao estudo fitoquímico e citotóxico de *Synadenium carinatum* Boiss (EUPHORBIACEAE). **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 9, n. 2, p. 1-24, 2011.

MANFREDINI, Caroline; PICOLI, Simone Ulrich; BECKER, Ana Paula. Comparação de métodos na determinação de sensibilidade à vancomicina em *Staphylococcus aureus* resistente à metilina. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 2, abr. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-24442011000200008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 abr. 2014.

MIGLIATO, K. F.; CHORILLI, M.; SCARPA, M. V.; MOREIRA, R. R. D.; CORRÊA, M. A.; ISAAC, V. L. B.; SALGADO, H. R. N. Verificação da atividade antibacteriana de sabonete líquido contendo extrato glicólico de *Dimorphandra mollis* Benth. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 30, n. 2, p. 197-202, 2009. Disponível em: <http://serv-bib.fcfa.unesp.br/seer/index.php/Cien_Farm/article/view/1072/825>. Acesso em: 13 dez. 2013

OLIVEIRA, A. F. et al. Avaliação da atividade cicatrizante do jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *ferrea*) em lesões cutâneas de caprinos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 12, n. 3, set. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722010000300007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 17 jun. 2013.

RIBEIRO, C. M. **Avaliação da atividade antimicrobiana de plantas usadas na medicina popular da Amazônia**. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

SANTOS, Neusa de Queiroz. A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 13, n. spe, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072004000500007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 05 mar. 2014.

SILVA, Cleivaldo Santos da et al. Avaliação do uso da casca do fruto e das folhas de *Caesalpinia ferrea* Martius como suplemento nutricional de Fe, Mn e Zn. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 3, set. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612010000300028&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 16 mar. 2014.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/UFSC, 2004.

SOARES, Diana Gabriela de Sousa et al. **Susceptibilidade in vitro de bactérias bucais a tinturas fitoterápicas**. Revista Odonto Ciência, Faculdade de Odontologia da PUC-RS, v. 21, n. 53, jul./set. 2006. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fo/article/viewArticle/1101>>. Acesso em: 23 jun. 2013.

THOMAZ, Klívio Loreno Raulino. **Atividade antimicrobiana do extrato alcoólico do fruto da *Caesalpinia ferrea* Mart. frente as bactérias causadoras de mastite bovina**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Campus de Mossoró, 2010. Disponível em: <http://bdtd.ufersa.edu.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=110>. Acesso em: 23 jun. 2013.

WELKER, C. A. D.; BOTH, J. M. C.; LONGARAY, S. M.; HAAS, S.; SOEIRO, M. L. T.; RAMOS, R. C. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, UFRGS, v. 8, n. 1, 2010. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1322/911>>. Acesso em: 25 fev. 2014.

XIMENES, N. C. A. **Purificação e caracterização da lectina da vagem da *Caesalpinia ferrea* (CfePL): aplicação biológica**. 2004. 53p. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) – Departamento de Bioquímica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pernambuco, Recife.